

9-7 水象

9-7 水象

9-7-1 調査結果の概要

(1) 調査項目

1) 公共水域の水象

河川流速、河川流量、河川断面

2) 地下水の水象

計画地の構成地盤、揚水試験及び地下水位

(2) 調査方法

現地調査により行った。

現地調査の方法は以下に示すとおりである。

1) 公共水域の水象

現地踏査及び「JIS-K-0094 工業用水・工業排水の試験採取方法」に基づき行った。

2) 地下水の水象

① 計画地の構成地盤

現地調査は機械ボーリング工及び標準貫入試験により行った。

ア. 機械ボーリング工

機械ボーリング工は、ロータリー式（オイルフィールド型）試錐機を使用し、掘削は 66mm～86mm のメタルクラウン及びダイヤモンドビット付きのコアチューブをもって掘進により行った。

イ. 標準貫入試験

標準貫入試験は JIS A 1219（土の標準貫入試験法）の規格に従って行った。

② 揚水試験及び地下水位

ア. 揚水試験

揚水試験は、管種は SGP 管、管径 ϕ 150mm、掘削径 ϕ 200mm、ストレーナー種類はスリット型、ストレーナー長は 11.0m を使用し、エアーハンマー工法にて掘削を行った。

イ. 地下水位

水位計を用いた計測法に基づき地下水位測定を行った。

(3) 調査地域・調査地点

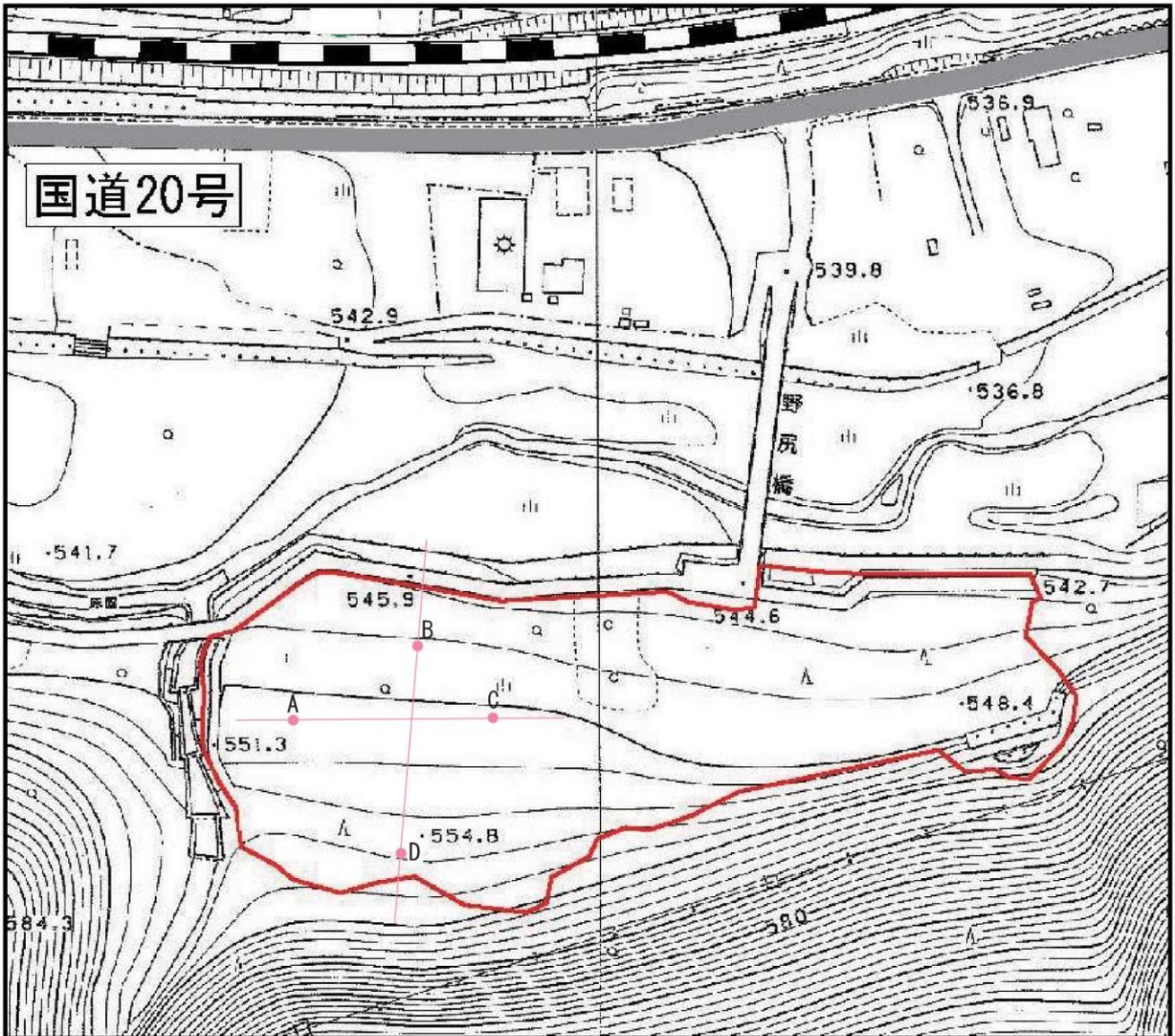
1) 公共水域の水象

水象調査地点は、計画地近接を流れる笹子川 4 地点及び笹子川に流入する沢 2 地点（A 沢及び B 沢）とし、「9-6 水質汚濁」の図 9-6-1～2 に示したとおりである。

2) 地下水の水象

機械ボーリング工及び標準貫入試験の調査地点は、計画地内の4地点とし、図9-7-1に示すとおりである。発電所用水として取水する井戸の地下水位の調査地点は、計画地周辺2地点（G1、G2）とし、図9-7-2に示すとおりである。

なお、地下水の取水は水量の多いG2井戸を主な取水井戸として使用し（取水配分100%）、G1井戸に関しては予備取水用のバックアップとする計画である。用水運搬方法はポンプ圧送（配管）となる。



凡 例

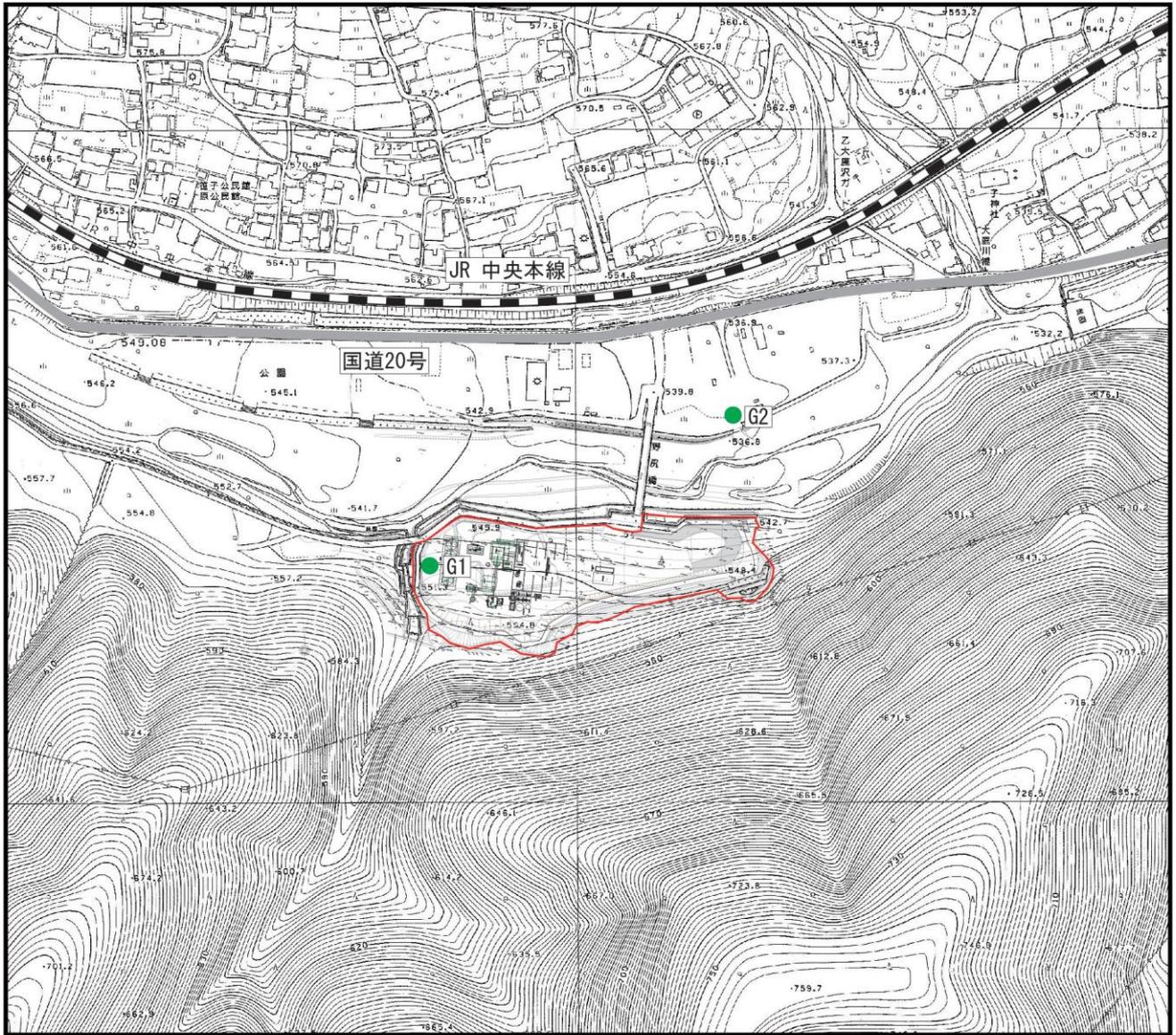
- : 計画地
- : ボーリング位置
- : 推定断面図作成位置

S=1:2,000

0 100m



図9-7-1 ボーリング位置図



凡 例

: 計画地

● : 地下水調査地点 (揚水試験実施地点)

S=1:5,000



図 9-7-2 地下水調査位置図

(4) 調査期間・頻度

1) 公共水域の水象

調査期間・頻度は、4季（春・夏・秋・冬）に1回行った。

2) 地下水の水象

地盤調査及び揚水試験は、事前調査として行い、地下水位の調査期間・頻度は、4季（春・夏・秋・冬）に1回の他、適宜行った。

(5) 調査結果

1) 現地調査

① 現地調査期日

調査期日は表 9-7-1 に示すとおりである。

表 9-7-1 現地調査期日

調査項目	調査期日
公共水域の水象	平成24年8月4日～5日（夏季） 平成24年10月24日（秋季） 平成25年1月25日（冬季） 平成25年4月17日（春季）
地盤調査 (計画地の構成地盤)	平成23年4月12日～18日
揚水試験	平成23年5月16日～7月20日 平成26年9月2日～11月20日
地下水位	平成24年7月12日、8月7・17日、10月24日 平成25年2月4日、3月1日、4月7日、8月7日

② 公共水域の水象の状況

水象の調査地点は、計画地近接を流れる笹子川 4 地点及び笹子川に流入する沢 2 地点(A 沢及びB 沢)とし、表 9-6-1 及び図 9-6-1～2 に示したとおりである。調査結果は表 9-7-2、図 9-7-3(1)～(2)に、河川断面の状況は図 9-7-4(1)～(6)に、調査地点の写真は写真 9-7-1(1)～(6)に示すとおりである。また、現地調査の結果、A 沢については地点 A1 では流水の大部分が伏流しており、A 沢下流のコンクリート三面張水路において伏流水が再び表流水となる状況が確認された。また、供用時の沢水の取水排水地点はコンクリート三面張水路であることから、A1 での予測条件に使用する流量はコンクリート三面張水路で平成 23 年に行った流量調査の結果（夏:8 月 26 日、秋:9 月 29 日、冬:2 月 21 日、春:4 月 13 日）とする。A 沢下流のコンクリー

ト三面張水路の流量は表9-7-3、図9-7-5に示すとおりである。

A 沢の流量は $0.0018 \sim 0.0314 \text{ m}^3/\text{s}$ ($155.5 \sim 2713.0 \text{ m}^3/\text{日}$) であり、渇水期においても、発電所用水としての取水量 ($36 \text{ m}^3/\text{日}$) はその範囲以下に十分に収まる水量であった。

表9-7-2 水象現地調査結果

単位： m^3/s

調査地点	平成24年 8月5日	平成24年 10月24日	平成25年 1月25日	平成25年 4月17日
A1 (A沢)	0.0033	0.0008	0.0005	0.0010
A2 (B沢)	0.0021	0.0012	0.0001	0.0013
A3 (笹子川/船橋沢合流後)	0.3088	0.2794	0.1533	0.3765
A4 (笹子川/A沢合流点上流)	0.5033	0.4796	0.2877	0.5380
A5 (笹子川/A沢合流点下流)	0.4470	0.4428	0.2490	0.6013
A6 (笹子川/大鹿川合流前)	0.6204	0.6509	0.3296	0.6009

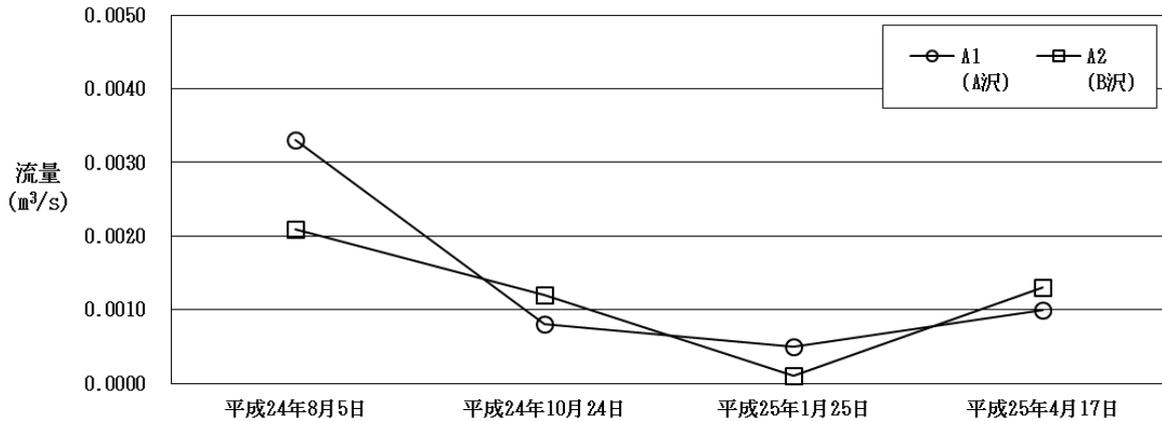


図9-7-3(1) 季節変動 (A1、A2)

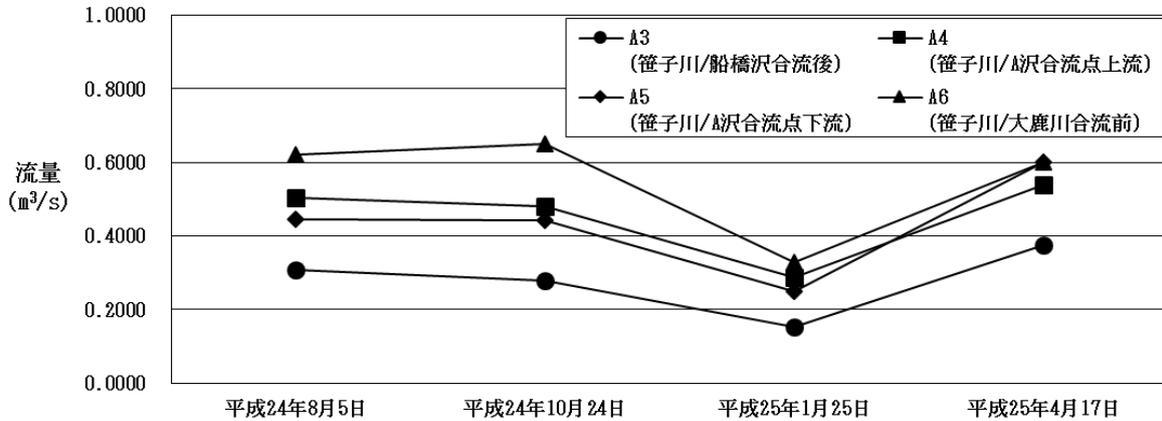
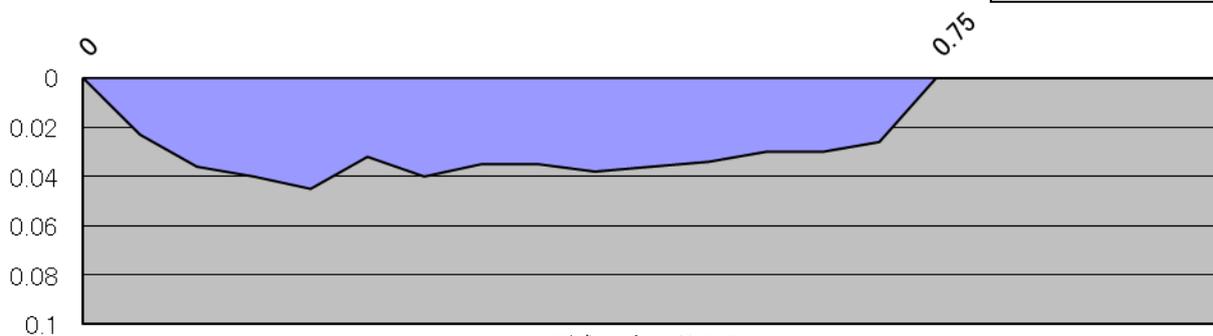


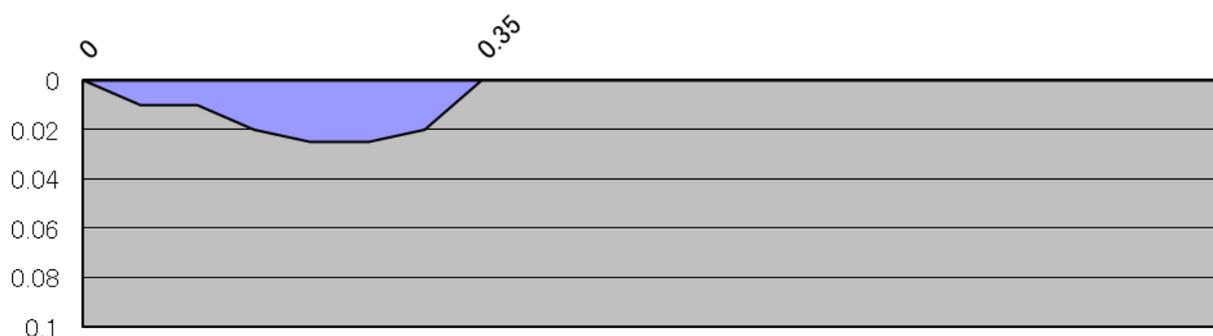
図9-7-3(2) 季節変動 (A3、A4、A5、A6)

調査地点：A1 (A 沢)

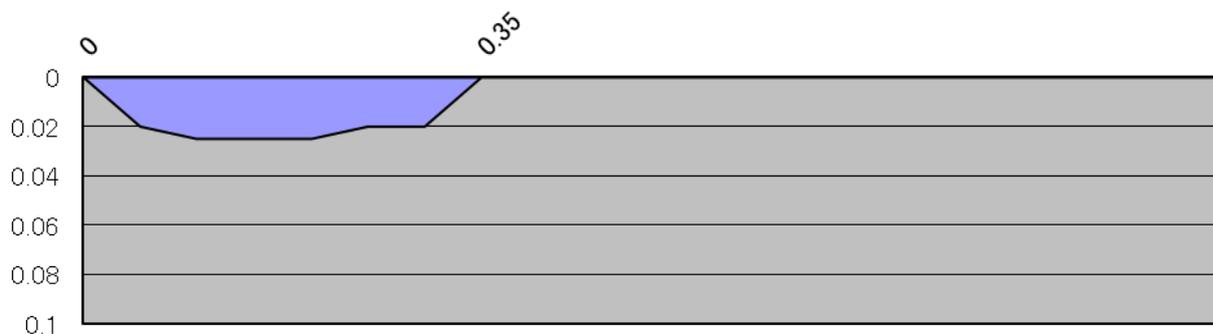
青色部分：河川
灰色部分：地盤



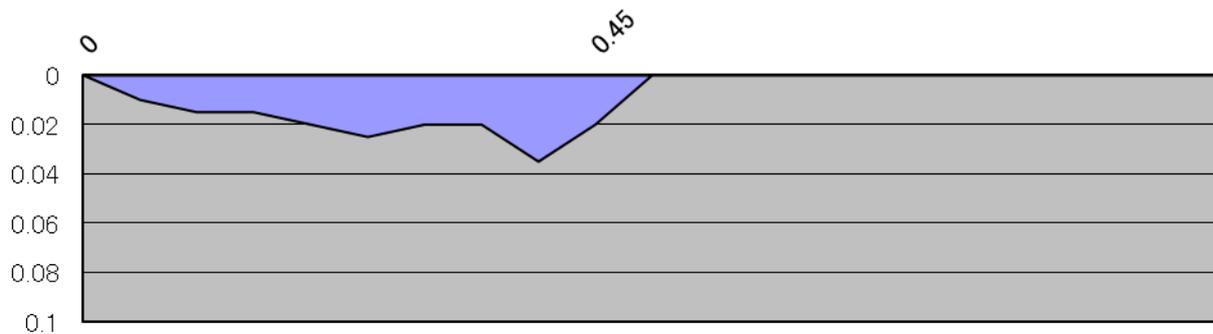
平成24年8月5日



平成24年10月24日



平成25年1月25日



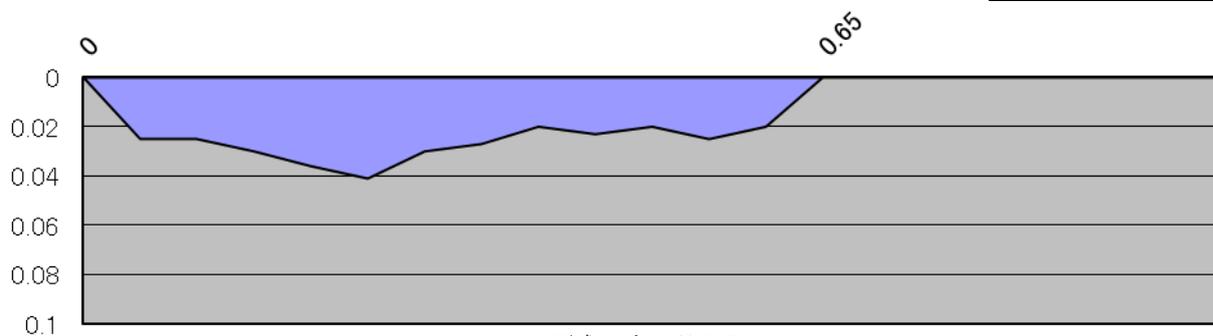
平成25年4月17日

縦軸：水深 (m) 横軸：左岸からの川幅 (m)

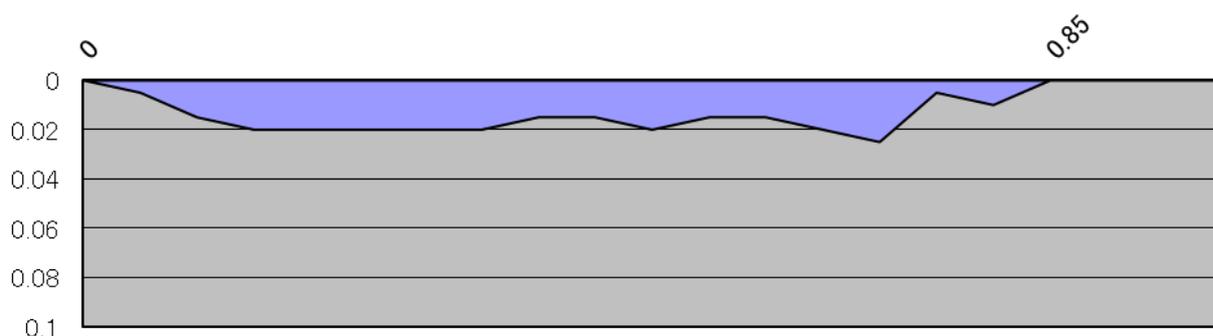
図9-7-4(1) 河川断面

調査地点：A2(B 沢)

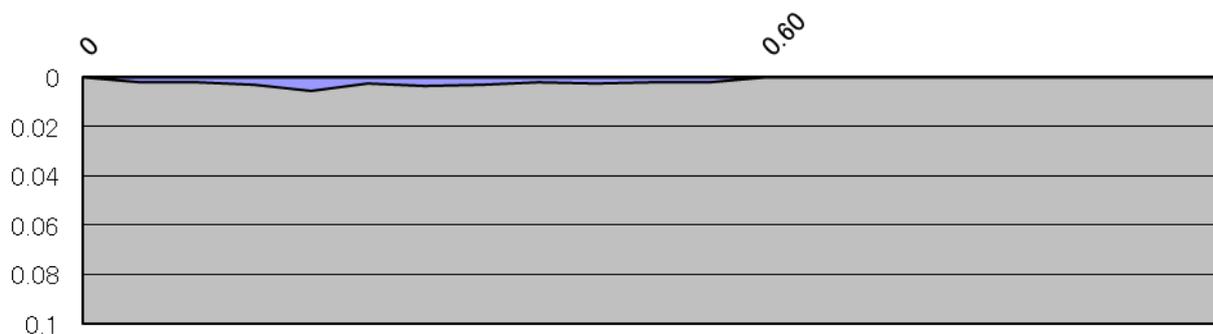
青色部分：河川
灰色部分：地盤



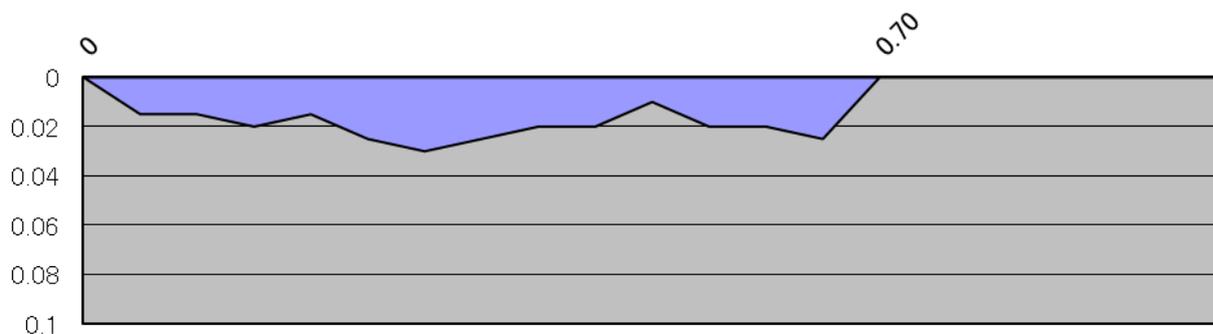
平成24年8月5日



平成24年10月24日



平成25年1月25日



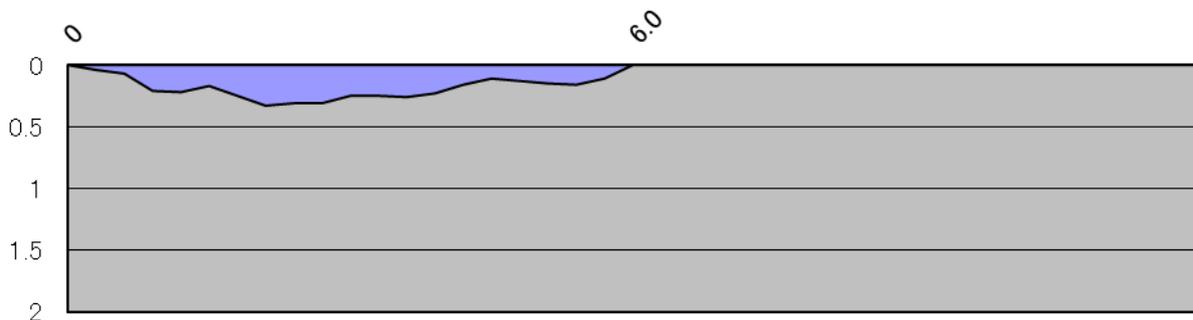
平成25年4月17日

縦軸：水深 (m) 横軸：左岸からの川幅 (m)

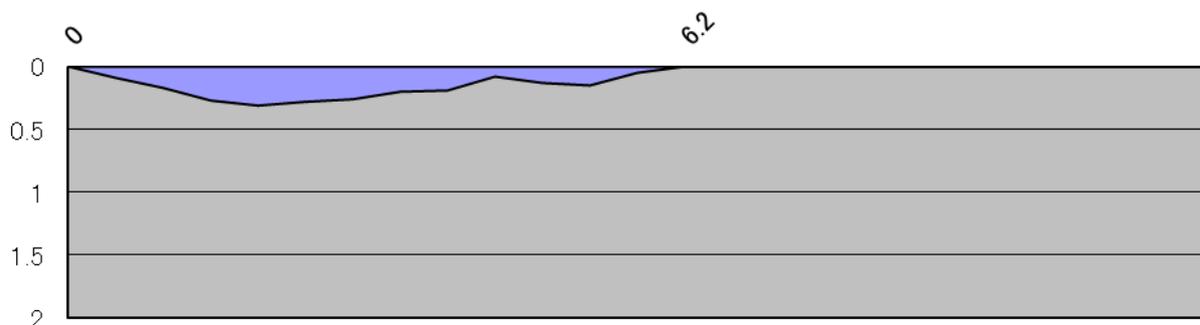
図9-7-4(2) 河川断面

調査地点：A3(笹子川/船橋沢合流後)

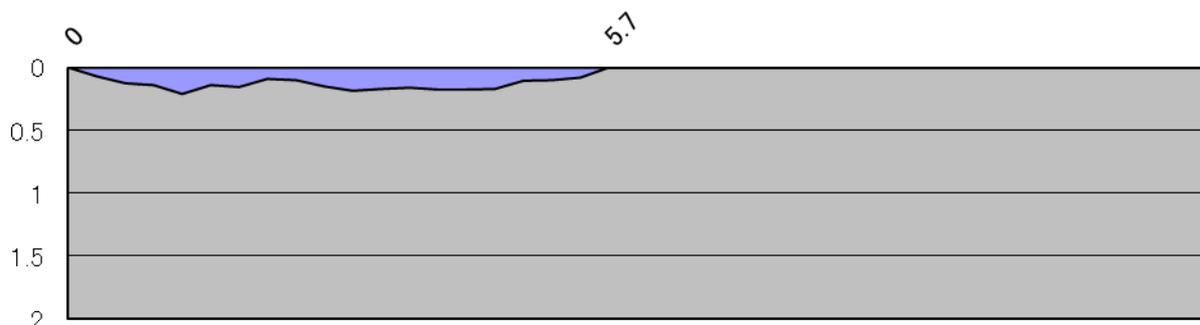
青色部分：河川
灰色部分：地盤



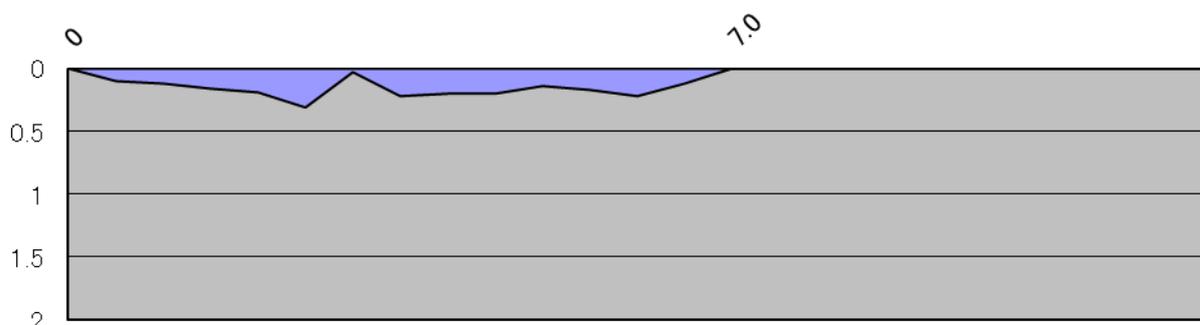
平成24年8月5日



平成24年10月24日



平成25年1月25日



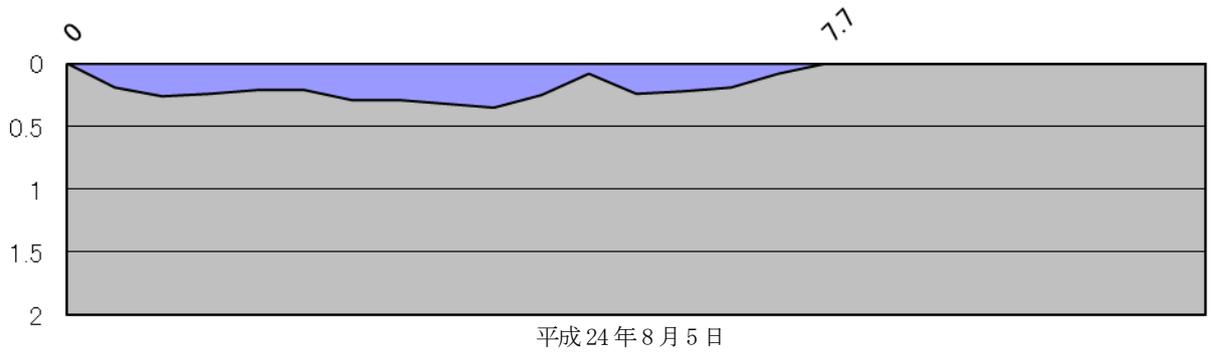
平成25年4月17日

縦軸：水深 (m) 横軸：左岸からの川幅 (m)

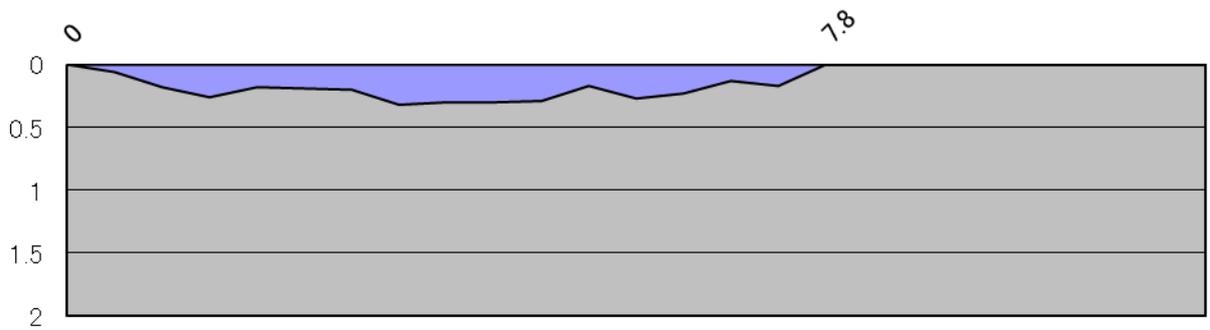
図9-7-4(3) 河川断面

調査地点：A4(笹子川/A 沢合流点上流)

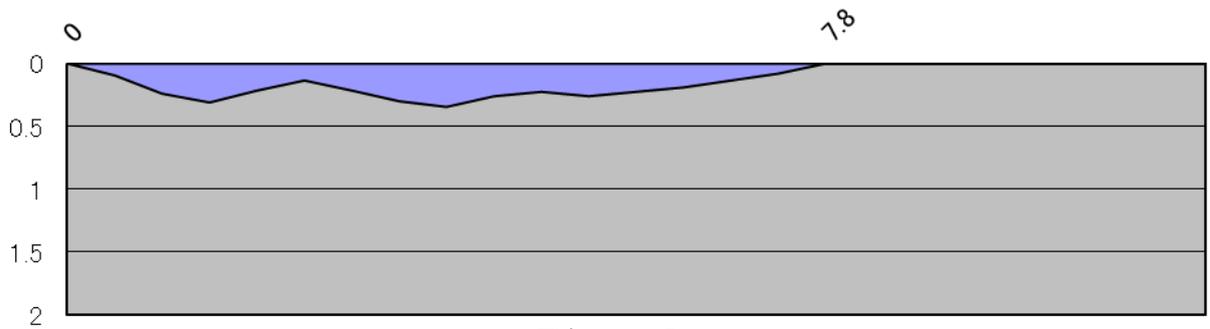
青色部分：河川
灰色部分：地盤



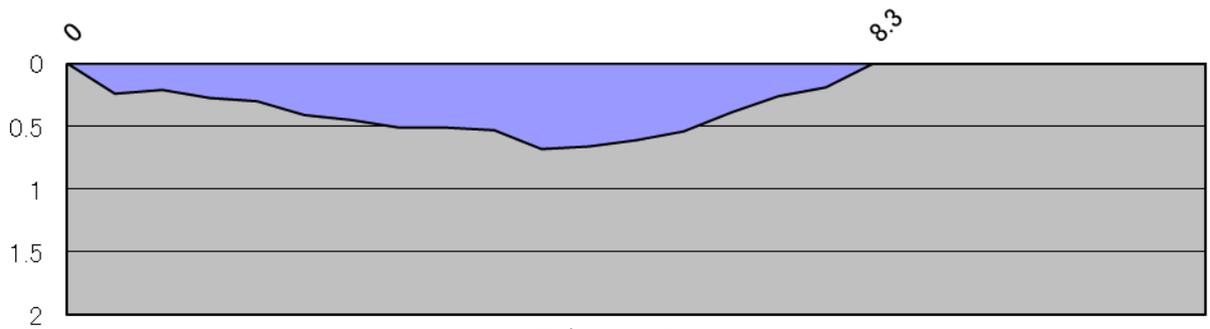
平成24年8月5日



平成24年10月24日



平成25年1月25日



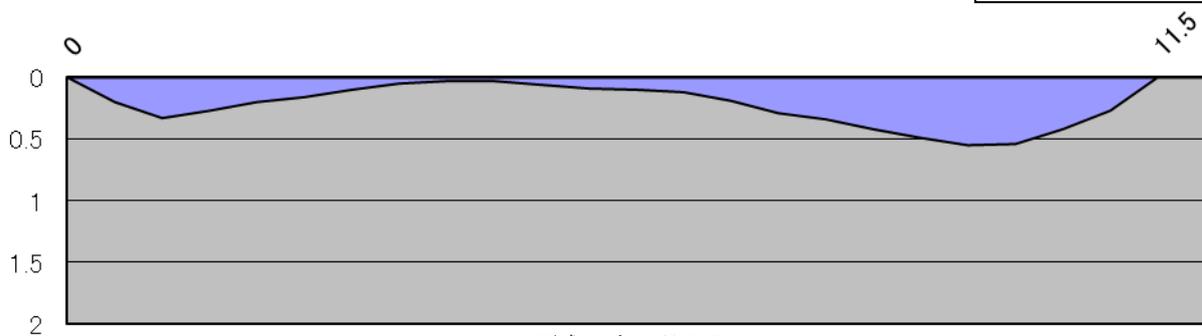
平成25年4月17日

縦軸：水深 (m) 横軸：左岸からの川幅 (m)

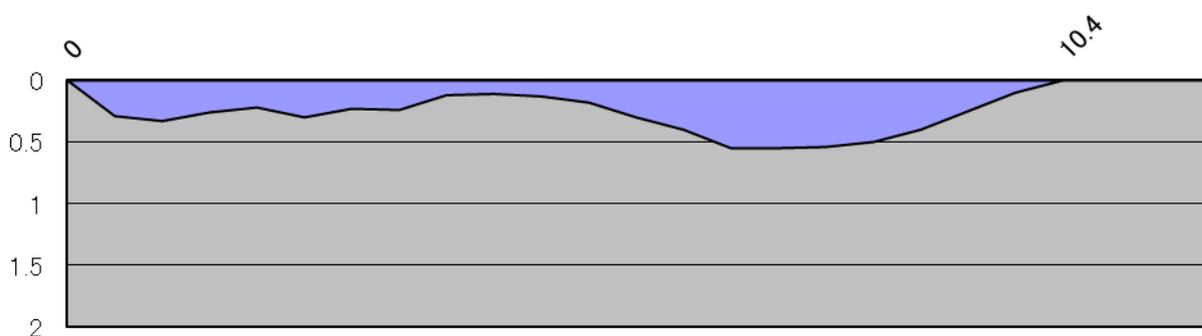
図9-7-4(4) 河川断面

調査地点：A5(笹子川/A 沢合流点下流)

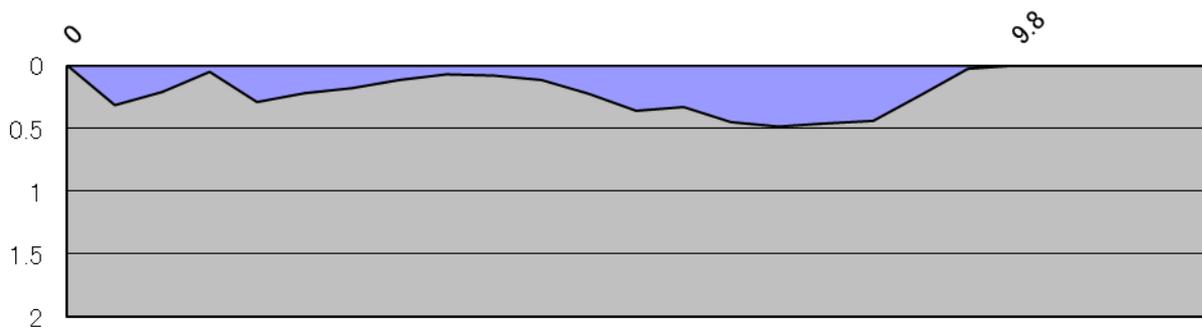
青色部分：河川
灰色部分：地盤



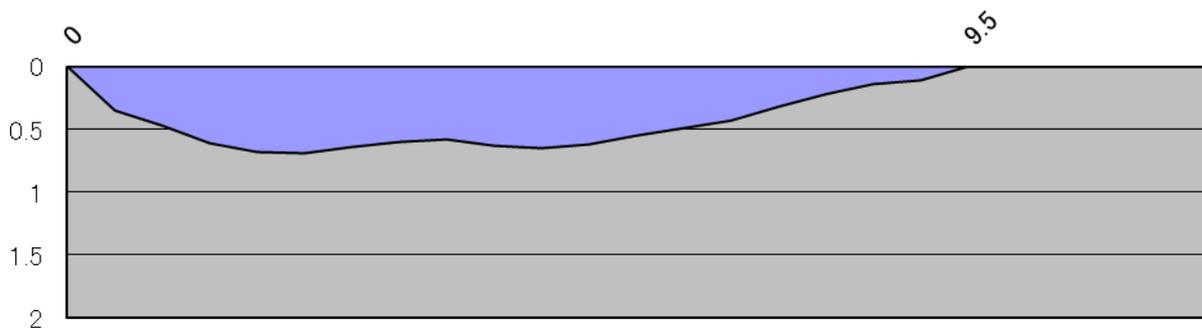
平成24年8月5日



平成24年10月24日



平成25年1月25日



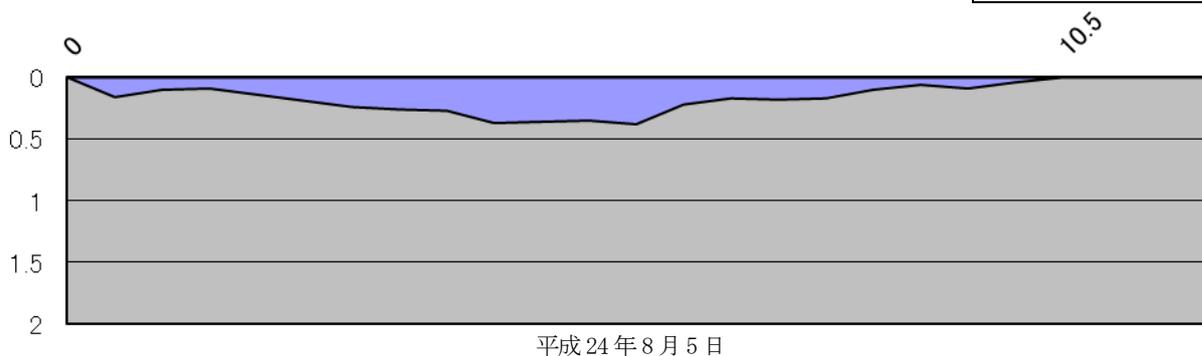
平成25年4月17日

縦軸：水深 (m) 横軸：左岸からの川幅 (m)

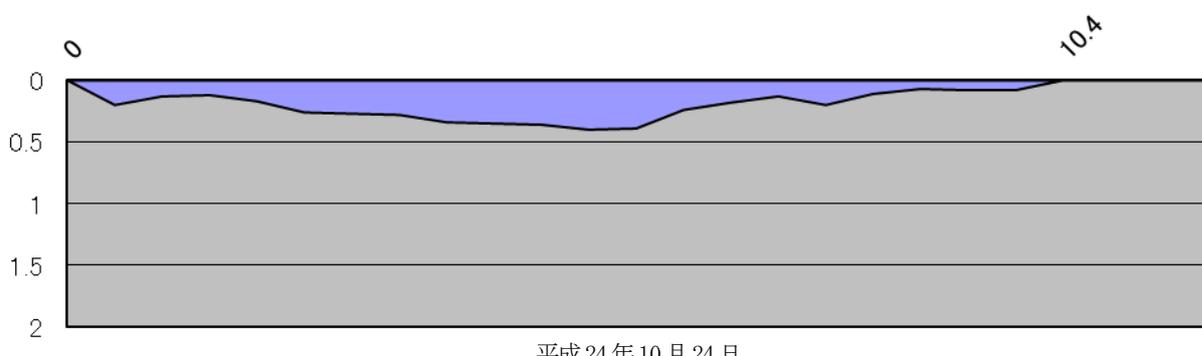
図9-7-4(5) 河川断面

調査地点：A6(笹子川/大鹿川合流前)

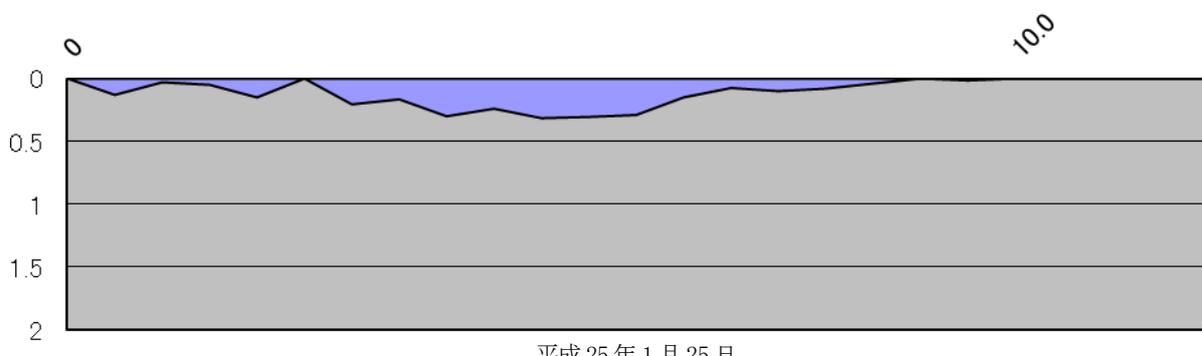
青色部分：河川
灰色部分：地盤



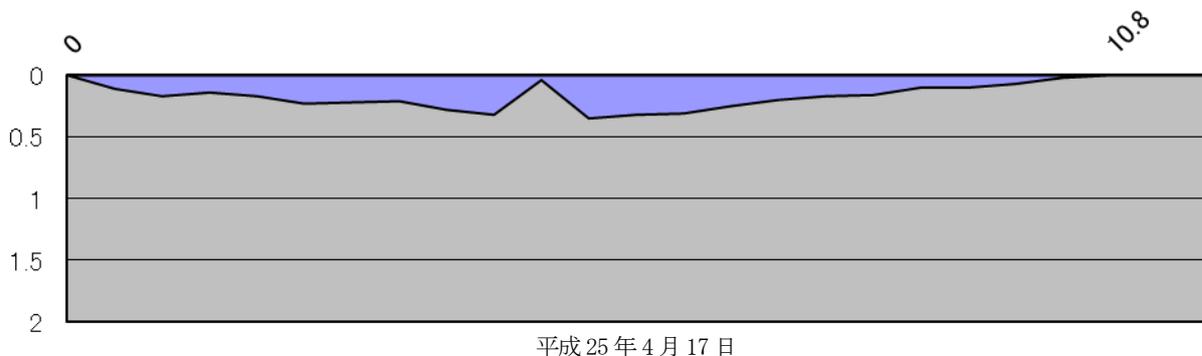
平成24年8月5日



平成24年10月24日



平成25年1月25日



平成25年4月17日

縦軸：水深 (m) 横軸：左岸からの川幅 (m)

図9-7-4(6) 河川断面



写真 9-7-1(1) A1 測定地点（上流から下流に向けて撮影）



写真 9-7-1(2) A2 測定地点（下流から上流に向けて撮影）



写真9-7-1(3) A3 測定地点（上流から下流に向けて撮影）



写真9-7-1(4) A4 測定地点（上流から下流に向けて撮影）



写真 9-7-1(5) A5 測定地点（上流から下流に向けて撮影）



写真 9-7-1(6) A6 測定地点（上流から下流に向けて撮影）

表 9-7-3 A 沢下流のコンクリート三面張水路の流量

調査日 (平成 23 年)	流量 [m ³ /s]	流量 [m ³ /日]	測定日以前の降水状況 (大月局)
2 月 21 日 (冬)	0.0019	164.2	2/18 : 23.0mm/日
3 月 21 日	0.0042	362.9	3/7 : 25.0mm/日、3/21 : 11.5mm/日
4 月 13 日 (春)	0.0018	155.5	4/9 : 0.5mm/日
5 月 25 日	0.0052	449.3	5/22 : 8.0mm/日、5/23 : 14.5mm/日、5/24 : 23.5mm/日
6 月 22 日	0.0076	656.6	6/18 : 3.5mm/日、6/21 : 3.5mm/日
7 月 28 日	0.0026	224.6	なし
8 月 26 日 (夏)	0.0085	734.4	8/22 : 34.5mm/日、8/24 : 5.0mm/日、8/25 : 40.0mm/日
9 月 29 日 (秋)	0.0314	2713.0	9/1-4 : 計 398.0mm/4 日間、9/20-23 : 計 202.5mm/4 日間、9/26 : 3.0mm/日

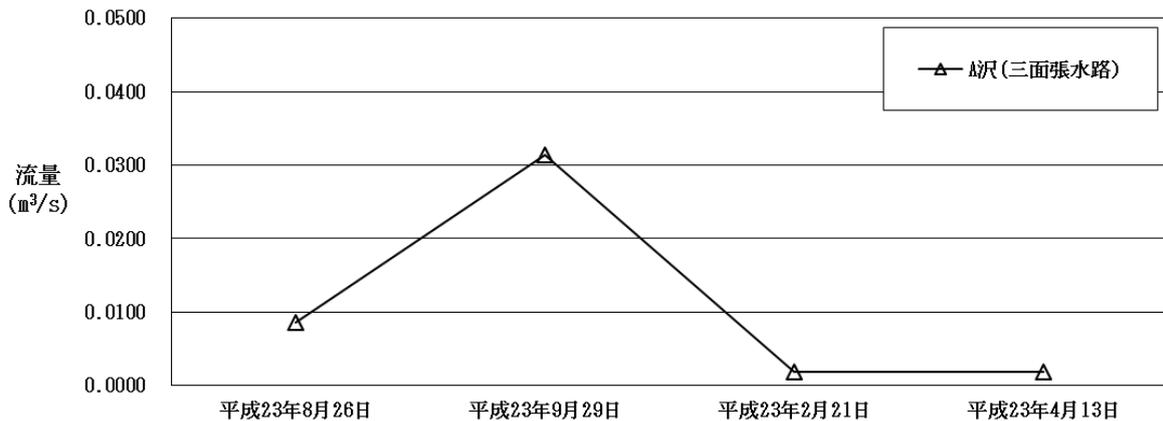


図 9-7-5 季節変動 (A 沢コンクリート三面張水路)

③ 計画地の構成地盤の状況

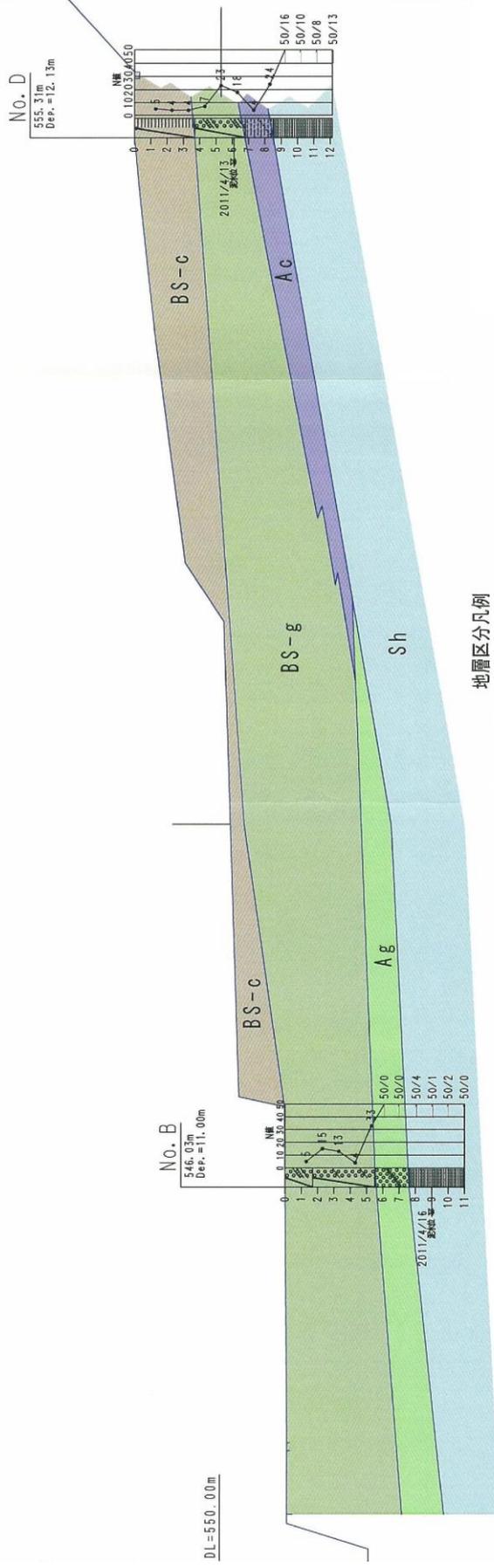
計画地内の 4 箇所で行った深度 11~15m のボーリングで、5 層の地層区分が確認された。地層断面図は図 9-7-6 に示すとおりである。

表層の 1~3m は粘土質盛土層 (Bs-c) が分布しており、N 値 4~18 の軟質な粘性土の盛土であった。その下には N 値 5~33 の砂礫盛土 (BS-g) が厚く分布していた。分布深度は比較的深く最大 10m までであった。これは粘土分を混入する不均質な礫質土で、N 値は 4~34 と締まり具合に非常にばらつきがみられた。盛土下には 1~2m 程度の層厚で、山側の一部に N 値 4 の軟質な粘性土層 (Ac)、敷地中央から川側には N 値 50 の密な砂礫層 (Ag) が広く分布していた。最深部 (深度約 8~11m 以深) には岩盤の頁岩 (Sh) が分布していた。風化しているものの N 値は 94~300 以上であった。地耐力としては表層の粘性盛土 BS-c 層、その下の礫質盛土 BS-g 層及び一部の砂礫土 Ag 層は 50kN/m² 程度であり、砂礫層 Ag 及び頁岩 Sh は、300~600kN/m² が

見込まれた。

支持基盤としての良質な支持層は、N 値 50 以上の砂礫層 (Ag) 及び N 値 94～300 以上の頁岩 (Sh) である。支持層の分布深度は 6～10m 以深である。

調査時の水位状況としては、計画地中央付近から川側において深度 9m 付近に泥水位が確認されたため、少なくとも N 値の低い地層である砂礫盛土層 (BS-g) に自然水位は無いものと考えられる。そのため、液状化の可能性についても、ほぼ無いと考えられる。



No. C
548.97m
Dep. = 13.01m

No. D
555.31m
Dep. = 12.13m

地層区分凡例

時代	記号	地質
現世	BS-c	盛土 (粘性土)
	BS-g	盛土 (礫質土)
第四紀	Ac	粘性土 (礫混じり砂質粘土)
	Ag	砂礫 (砂礫~玉石混じり砂礫)
古第三紀	Sh	頁岩

図9-7-6 推定地層断面図

④ 取水用井戸の状況

ア. G1 井戸の状況

イ) 揚水試験の結果

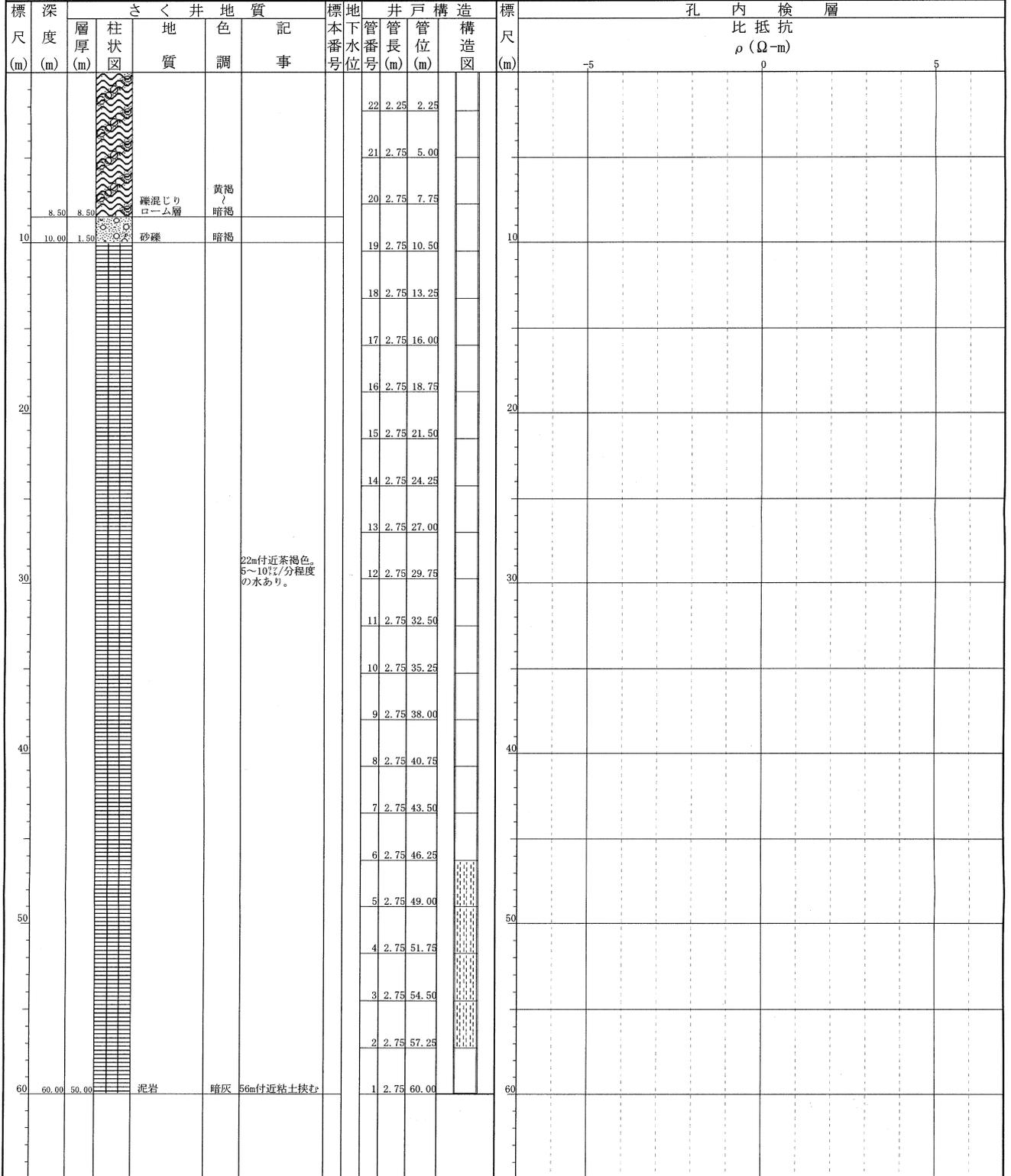
発電所用水として取水予定のG1井戸（ボーリング地点No. A付近）について揚水試験による現地調査を行った。

試験結果概要は図9-7-7～8に、試験結果一覧は表9-7-4に示すとおりである。揚水開始前の自然水位は地表面-9.04mで、連続揚水開始から24時間後の水位降下量は30.48m、比湧水量は0.98 l/分/m、揚水量は30 l/分（43.2 m³/日）であった。水位に関しては揚水開始から90分までは徐々に低下し、その後、地表面-39m前後ではほぼ安定状態となった。回復試験での水位降下量は、ポンプ停止直後から約40分後には0.07mであり、210分後には0.01mとほぼ揚水前の水位まで回復した。

さく井柱状図

ボーリングNo. 20230031#000

工事名	大月バイオマス発電機水源井戸 (2号井戸)				No.	2	
所有者	大月バイオマス発電機		工期	平成23年06月01日 ~ 平成23年07月20日			
施工位置	大月市笹子町白野地内		緯度・経度	北緯 35° 35' 46.38" 東経 138° 50' 58.83"			
深度	60.00 m	管種	SGP管	地盤高		水温	
管径	φ 150 mm	スレーナ種類	スリット型	適正揚水量		最大揚水量	30.0 ℓ/min
掘さく径	φ 200 mm	スレーナ長	11.00 m	適正揚水位		最大揚水位	
備考						施工者	(株)萩原ボーリング



備考) 礫混じりローム層 (砂礫盛土層)
泥岩 (頁岩)

図 9-7-7 さく井柱状図 (G1 井戸)

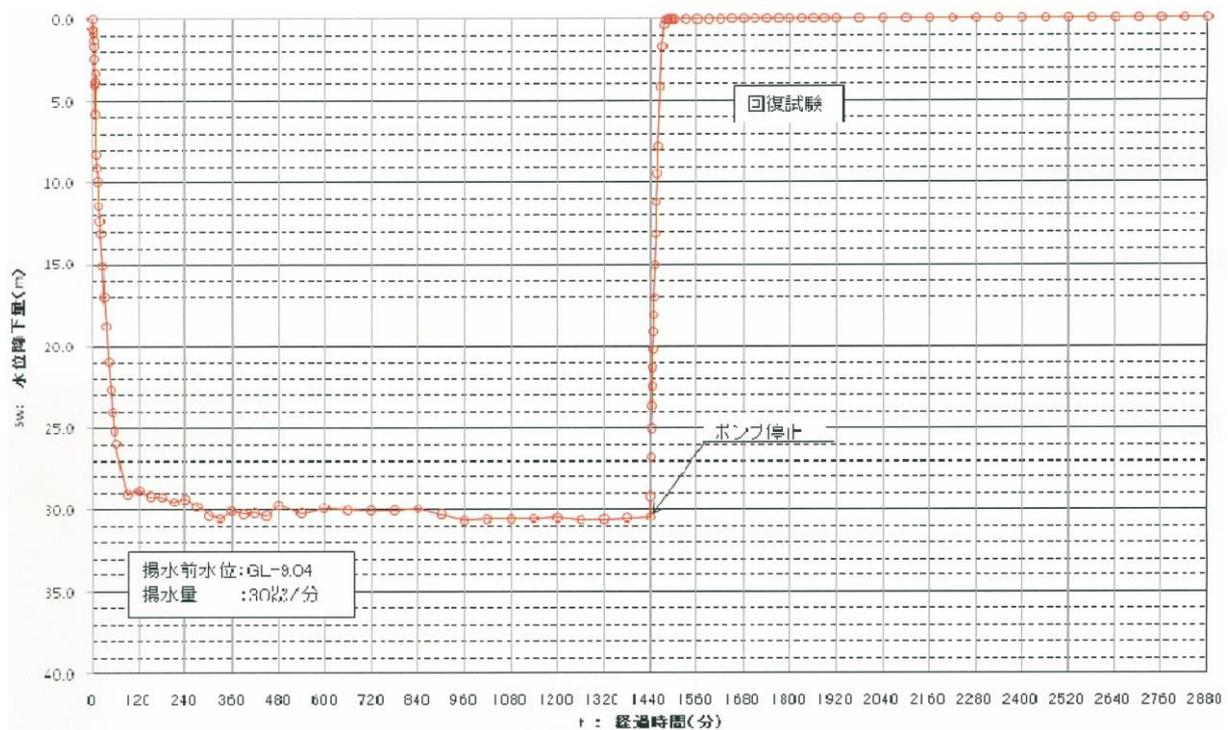


図9-7-8 連続揚水試験 水位降下量-経過時間関係図 (G1 井戸)

表9-7-4 連続揚水試験結果一覧 (G1 井戸)

	揚水量 (1/分)	動水位/ 回復水位 (m)	水位降下量/ 残留水位 降下量 (m)	比湧水量 (1/分/m)	試験時間 (分)
連続揚水試験	30	39.52	30.48	0.98	1440
回復試験	-	9.04	0.00	-	1440

備考) 動水位及び水位降下量は各試験終了時の測定値

注釈) ・揚水量: 地下水を単位時間あたりに汲み上げる量

・動水位: 揚水中の水位

・回復水位: 回復試験において回復した水位

・水位降下量: 水位が実際に降下した量 (動水位から回復水位を差し引いた値)

・残留水位降下量: 揚水試験開始時の初期水位との水位差

・比湧水量: 単位水位あたりの湧水量 (揚水量を水位降下量で除した値)

イ) 地下水位測定の結果

調査結果は表9-7-5に示すとおりである。地表からの地下水位は地表面-9.00～-9.15mであり、年間を通じて安定した値であった。また、A 沢の水量は季節変動があるものの、井戸水位については季節変動が無く年間を通じて安定した値であり、水量が連動していないためA 沢と井戸は別水源であることが確認できた。

表 9-7-5 地下水位調査結果 (G1 井戸)

調査項目	単位	平成24年 7月12日	平成24年 8月7日	平成24年 8月17日	平成24年 10月24日	平成25年 2月4日	平成25年 3月1日	平成25年 4月7日	平成25年 8月7日
天候	—	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	曇り	晴れ
地表面からの 水位	m	-9.04	-9.03	-9.03	-9.04	-9.05	-9.04	-9.00	-9.15

イ. G2 井戸の状況

ア) 揚水試験の結果

発電所用水として取水予定の G2 井戸 (計画地東側の対岸) について揚水試験による現地調査を行った。

試験結果概要は図 9-7-9~10 に、試験結果一覧は表 9-7-6 に、深度毎の水位・水量・簡易水質測定結果は表 9-7-7 に示すとおりである。ストレーナーの位置に関しては、深度 7.75m で出水したために基盤境界上面付近に 1 箇所、深度 26.70~32.20m の基盤岩中に更に 1 箇所設置した。

揚水開始前の自然水位は地表面-4.02m で、連続揚水開始から 40 時間 35 分後の水位降下量は 0.91m、比湧水量は 562 l/分/m、揚水量は 512 l/分 (737.3 m³/日) であった。水位に関して、試験後はほぼ平衡状態に達していた。ポンプ停止直後から 90 分後には自然水位までほぼ回復した。揚水停止から回復後の水位は地表面-4.05m で、残留水位降下は 0.03m とわずかである。

深度毎の水位・水量・簡易水質測定結果をみると、1 箇所目のストレーナーがある深度 7.75m の砂礫部分からの水量は 15 l/分であった。また、2 箇所目のストレーナーがある深度 26.70~32.20m の基盤岩中からの水量は 270 l/分であった。したがって、G2 井戸の水量の大部分は基盤岩中からのものであると考えられる。

さく井柱状図

ボーリングNo. 40260042#001

工事名		大月市笹子町地内テストボーリング							No. 4					
所有者		大月バイオマス発電所株式会社				工期		平成26年09月01日 ~ 平成26年10月31日						
施工位置		大月市笹子町 地内				緯度・経度		北緯 35° 36' 03.82" 東経 138° 50' 56.10"						
深度		35.35 m	管種		SGP管	自然水位		GL- 4.00 m (㊦)	地盤高		538.0 m	水温		16.7 °C
管径		φ 150 mm	スレーナ種類		スリット型	適正揚水量		-	限界揚水量		502.0ℓ/min以上	最大揚水量		-
掘さく径		φ 182 mm	スレーナ長		11.00 m	適正揚水位		-	限界揚水位		GL- 4.80 m	最大揚水位		-
備考		緯度経度は世界測地系							施工者 (株)萩原ボーリング					
標尺 (m)	深度 (m)	層厚 (m)	柱状図	さく井地質			井戸構造			標尺				
				地質	色調	記事	管本下水位	管番号	管長 (m)	管位 (m)	構造	孔内検層 比抵抗 ρ (Ω-m)		
1														
2								13	1.95	1.95				
3		3.50	シルト質砂礫			角礫~亜角礫								
4								12	2.75	4.70				
5														
6						角礫~亜角礫 泥岩、砂岩、閃緑岩からなる 深度7m出水確認								
7		7.00	砂礫		暗灰	角礫~亜角礫		11	2.75	7.45				
8		8.00	シルト混じり砂礫		褐	角礫~亜角礫								
9		8.50	砂礫		暗灰	亜角礫~角礫								
10		9.50	砂礫		灰	亜角礫~円礫		10	2.75	10.20				
11														
12														
13								9	2.75	12.95				
14														
15														
16								8	2.75	15.70				
17														
18								7	2.75	18.45				
19														
20														
21								6	2.75	21.20				
22						深度15~17mにかけて白~灰の珪質が見られる								
23														
24						深度19.25m 出水量300L		5	2.75	23.95				
25														
26								4	2.75	26.70				
27														
28														
29								3	2.75	29.45				
30														
31														
32								2	2.75	32.20				
33														
34														
35		35.35	泥岩		黒			1	2.75	34.95				
36		25.85												

備考) 泥岩 (頁岩)

図 9-7-9 さく井柱状図 (G2 井戸)